

EXPRESS MAIL NO. EV 327 134 208 US

DATE OF DEPOSIT July 16, 2003

Our File No. 9281/4606  
Client Reference No. J US02072

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Mitsuru Kano et al. )  
Serial No. To Be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For: Active Matrix Display Device )

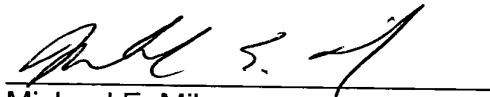
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2002-209749, filed July 18, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



\_\_\_\_\_  
Michael E. Milz  
Registration No. 34,880  
Attorney for Applicants

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月18日

出願番号

Application Number:

特願2002-209749

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-209749 ]

出願人

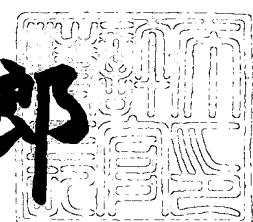
Applicant(s):

アルプス電気株式会社

2003年 3月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3019561

【書類名】 特許願

【整理番号】 J96359A1

【提出日】 平成14年 7月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335  
G02F 1/520

【発明の名称】 アクティブマトリクス型表示装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

【氏名】 鹿野 满

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

【氏名】 吉井 克昌

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

【氏名】 林 祐三

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

【氏名】 蛇口 広行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

【氏名】 山口 雅彦

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブマトリクス型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査線と、上記走査線に交差して設けられた複数の信号線と、上記走査線と上記信号線との交差部近傍に設けられたスイッチング素子と、上記スイッチング素子に通じるコンタクトホールが形成され上記走査線と信号線とスイッチング素子とを被覆する絶縁層と、上記絶縁層上に形成され上記コンタクトホールを介して上記スイッチング素子に電気的に接続される画素電極とを有するアクティブマトリクス基板と、

上記画素電極に対向する対向電極を有する対向基板と、

上記アクティブマトリクス基板と上記対向基板との間に保持された光変調層とを備え、

上記コンタクトホールは平面視でマスキングされたことを特徴とする、アクティブマトリクス型表示装置。

【請求項2】 上記画素電極が拡散反射電極として構成されたことを特徴とする、請求項1記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項3】 上記拡散反射電極は、上記絶縁層上に形成された光拡散用の凹部の上に形成され、上記凹部と合致する形状を有することを特徴とする、請求項2記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項4】 上記アクティブマトリクス基板と上記対向基板とのいずれかに上記コンタクトホールを平面視でマスキングする遮光層が形成されたことを特徴とする、請求項1から3のいずれかの項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項5】 上記アクティブマトリクス基板と上記対向基板とのいずれかにカラーフィルタ層が形成され、

上記カラーフィルタ層は、上記画素電極に対応する位置に複数のカラーフィルタが配置されるとともに、隣接するカラーフィルタの間に上記遮光層が配置されたことを特徴とする、請求項4記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項6】 上記コンタクトホールが、上記走査線の長さ方向に複数配列

して形成されたことを特徴とする、請求項1～5のいずれかの項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項7】 上記スイッチング素子が、上記走査線から延出されたゲート電極と、上記ゲート電極上に形成されたゲート絶縁層と、上記ゲート絶縁層上に上記信号線から延出して形成されたソース電極と、上記ゲート絶縁層上に形成され上記コンタクトホールを介して上記画素電極に電気的に接続されたドレイン電極とを有する薄膜トランジスタとして構成され、

上記ドレイン電極に上記ドレイン電極の上記ゲート電極上に位置する部分から上記走査線側に延長された張り出し部が形成され、上記コンタクトホールが上記張り出し部に通じるように形成されたことを特徴とする、請求項1～6のいずれかの項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外光反射を利用して表示を行なう反射型の表示装置に用いて好適なアクティブマトリクス型の表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

表示デバイスの分野では、高表示品質の得られるアクティブマトリクス型の表示装置が広く用いられている。この表示装置では、多数の画素電極の一つ一つにスイッチング素子が設けられており、確実なスイッチングにより大型化、高精細化等の特性を容易に得ることができるようになっている。

【0003】

近年、消費電力の低減が強く要求されており、画素の領域をできるだけ大きくして表示の明るさを向上することが求められている。このため、アクティブマトリクス基板全面に厚膜の絶縁膜を形成し、この絶縁膜の上に反射型の画素電極を形成したものが実用化されている。このように絶縁膜上に画素電極を上置きする構造のものでは、絶縁膜下層に配された走査線や信号線等と上層に配された画素電極との間で電気的な短絡を生じることがないため、これら配線にオーバーラッ

プさせるように広い面積で画素電極を形成することが可能となる。これにより、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下TFTと略記する）等のスイッチング素子や走査線、信号線の形成された領域以外を全て表示に寄与する画素領域とでき、開口率を高めて明るい表示を得ることができる。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のように画素電極を絶縁膜上に上置きした構造のものでは、TFTのソース電極と反射電極とのコンタクトは、絶縁膜を膜厚方向に貫通するコンタクトホールを介して行なわれる。このようなコンタクトホールは画素ピッチ毎に配列されており、多数のコンタクトホールのパターンを繰り返しパターニングする際に、これらの間に僅かなずれを生じることがある。しかし、反射型の表示装置では、コンタクトホールの形状に沿うように形成された反射電極の窪みによって光散乱を生じるため、この光散乱によってモアレを生じ視認性を低下させる虞があった。

#### 【0005】

なお、従来、反射電極を凹凸面として拡散反射面とした構造の反射型液晶表示装置が実用化されているが、反射電極を拡散反射面とした場合、先のコンタクトホールの形状に沿うように形成した反射電極の窪みの影響により、モアレ表示が強調されてしまう虞があった。

本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、コンタクトホールに起因するモアレの発生を防止できるようにした、アクティブマトリクス型表示装置を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、複数の走査線と、上記走査線に交差して設けられた複数の信号線と、上記走査線と上記信号線との交差部近傍に設けられたスイッチング素子と、上記スイッチング素子に通じるコンタクトホールが形成され上記走査線と信号線とスイッチング素

子とを被覆する絶縁層と、上記絶縁層上に形成され上記コンタクトホールを介して上記スイッチング素子に電気的に接続される画素電極とを有するアクティブマトリクス基板と、上記画素電極に対向する対向電極を有する対向基板と、上記アクティブマトリクス基板と上記対向基板との間に保持された光変調層とを備え、上記コンタクトホールは平面視でマスキングされたことを特徴としている。

本構成によれば、コンタクトホールが平面視でマスキングされているため、コンタクトホールの配列に起因するモアレの発生を防止することができる。

#### 【0007】

特に、画素電極が拡散反射電極として構成される反射型の表示装置では、コンタクトホール部での大きな散乱によってモアレによる視認性の低下が顕著となる虞があるが、上述のようにコンタクトホールからの反射光を遮蔽することで、モアレのない高品質な表示を得ることができる。なお、上記拡散反射電極は、例えば、上記絶縁層上に形成された光拡散用の凹部の上に形成され、上記凹部と合致する形状を有する画素電極として構成される。

#### 【0008】

また、上記コンタクトホールは上記アクティブマトリクス基板と上記対向基板とのいずれかに形成された遮光層によって平面視でマスキングされるようにしてもよい。具体的には、上記アクティブマトリクス基板と上記対向基板とのいずれかにカラーフィルタ層が形成され、上記カラーフィルタ層は、上記画素電極に対応する位置に複数のカラーフィルタが配置されるとともに、隣接するカラーフィルタの間に上記遮光層が配置されるようにすることが望ましい。この場合、カラー表示が可能となる。

#### 【0009】

また、上記コンタクトホールは、上記走査線の長さ方向に複数配列して形成されることが望ましい。本構成によれば、複数形成されたコンタクトホールにより画素電極とスイッチング素子とのコンタクト抵抗を低減できる。また、一つのコンタクトホールにおいて画素電極とスイッチング素子との間にコンタクト不良が生じても、他のコンタクトホールによって導通を取ることができため、製造歩留まりを向上させることができる。さらに、これらのコンタクトホールが走査線

の長さ方向に沿って配列しているため、例えば、コンタクトホールを走査線に沿うように設けられた遮光層等によって平面視でマスキングするようにした場合、コンタクトホールを走査線に垂直方向に配列して設ける場合よりも、遮光層等によってマスキングされる画素電極の面積が小さくなり、開口率を大きくすることができます。

#### 【0010】

また、上記スイッチング素子を、上記走査線から延出されたゲート電極と、上記ゲート電極上に形成されたゲート絶縁層と、上記ゲート絶縁層上に上記信号線から延出して形成されたソース電極と、上記ゲート絶縁層上に形成され上記コンタクトホールを介して上記画素電極に電気的に接続されたドレイン電極とを有する薄膜トランジスタとして構成してもよい。この際、上記ドレイン電極に、上記ドレイン電極の上記ゲート電極上に位置する部分から上記走査線側に延長された張り出し部を形成し、上記コンタクトホールを上記張り出し部に通じるように形成することが望ましい。

#### 【0011】

本構成によれば、走査線側に張り出した張り出し部にコンタクトホールを形成しているため、例えば、コンタクトホールを走査線に沿うように設けられた遮光層等によって平面視でマスキングするようにした場合、このような遮光層等によってマスキングされる画素電極の面積が小さくなり、開口率を大きくすることができます。この際、走査線に近接して配されるのが張り出し部のみであるため、ドレイン電極と走査線との間の容量結合によって電気特性が大きく損なわれることはない。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面により、本発明の一実施形態としてのアクティブマトリクス表示装置の一例である反射型液晶表示装置について説明する。なお、従来の技術と同様の部位については同じ符号を付し、その説明を一部省略する。また、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

## 【0013】

図3に示すように、本実施形態の反射型液晶表示装置は、本体である液晶パネル100と、この液晶パネル100の前面に配されたフロントライト200とを備えて構成されている。

液晶パネル100は、図2に示すように、アクティブマトリクス基板110と、対向基板140と、基板110, 140の間に保持される光変調層としての液晶層150とを備えて構成されている。

## 【0014】

アクティブマトリクス基板110は、図1に示すように、ガラスやプラスチック等からなる基板本体111上に、それぞれ行方向(x軸方向), 列方向(y軸方向)にそれぞれ複数の走査線126, 信号線125が電気的に絶縁されて形成され、各走査線126, 信号線125の交差部近傍にTFT(スイッチング素子)130が形成されている。以下では、基板110において、画素電極120が形成される領域, TFT130が形成される領域, 走査線116及び信号線115が形成される領域を、それぞれ画素領域, 素子領域, 配線領域と呼ぶ。

## 【0015】

本実施形態のTFT130は逆スタガ型の構造を有し、本体となる基板111の最下層部から順にゲート電極112, ゲート絶縁膜113, 半導体層114, 115, ソース電極116及びドレイン電極117が形成されている。すなわち、走査線126の一部が延出されてゲート電極112が形成され、これを覆ったゲート絶縁層3上にゲート電極2を平面視で跨るようにアイランド状の半導体層114が形成され、この半導体層114の両端側の一方に半導体層115を介してソース電極116が、他方に半導体層115を介してドレイン電極117が形成されている。

## 【0016】

基板111には、ガラスの他、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂類や天然樹脂等の絶縁基板を用いることができる。また、これ以外にもステンレス鋼板等の導電性の基板に絶縁層を設け、この絶縁層の上に各種配線や素子等を形成してもよい。

ゲート電極112は、アルミニウム(A1), モリブデン(Mo), タングステン(W), タンタル(Ta), チタン(Ti), 銅(Cu), クロム(Cr)等の金属或いはこれら金属を一種類以上含んだMo-W等の合金からなり、図1に示すように、行方向に配設される走査線125と一緒に形成されている。

ゲート絶縁層113は酸化シリコン(SiO<sub>x</sub>)や窒化シリコン(SiNy)等のシリコン系の絶縁膜からなり、走査線126及びゲート電極112を覆うように基板111全面に形成されている。

#### 【0017】

半導体層114は、不純物ドープの行なわれないアモルファスシリコン(a-Si)等からなるi型の半導体層であり、ゲート絶縁層113を介してゲート電極112と対向する領域がチャネル領域として構成される。

ソース電極116及びドレイン電極117は、A1, Mo, W, Ta, Ti, Cu, Cr等の金属及びこれら金属を一種類以上含んだ合金からなり、i型半導体層114上に、チャネル領域を挟むように対向して形成されている。また、ソース電極116は列方向に配設される信号線125から延出されて形成されている。さらに、図1に示すように、ドレイン電極117には、ドレイン電極117のゲート電極112上に位置する部分から走査線126側に延長する張り出し部117aが設けられている。

#### 【0018】

なお、i型半導体層114とソース電極116及びドレイン電極117との間で良好なオーム接觸を得るために、i型半導体層114と各電極116, 117との間には、リン(P)等のV族元素を高濃度にドープしたn型半導体層115が設けられている。

#### 【0019】

また、基板111上には絶縁層118, 119が積層され、更にこの絶縁層119上にA1やAg等の高反射率の金属材料からなる画素電極(拡散反射電極)120が形成されている。

画素電極120は、有機絶縁層119上にマトリクス状に複数形成され、本実施形態では走査線126と信号線125とによって区画された領域に対応させて

一つずつ設けられている。そして、この画素電極120は、その端辺が走査線126及び信号線125に沿うように配されており、TFT130及び走査線126、信号線125を除く基板111の略全ての領域を画素領域とするようになっている。

#### 【0020】

絶縁層は窒化シリコン(SiNy)等のシリコン系絶縁膜からなる無機絶縁層118と、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ベンゾシクロブテンポリマ(BCB)等からなる有機絶縁層119との二層構造となっており、TFT130の保護機能を強化するようになっている。この有機絶縁層119は基板111上に比較的厚く積層され、画素電極120とTFT130及び配線126、125との絶縁を確実にし、画素電極120との間に大きな寄生容量が発生するのを防止するとともに、厚膜の有機絶縁層119によりTFT130や配線126、125によって形成された基板111の段差構造が平坦化されるようになっている。

#### 【0021】

また、これらの絶縁層118、119にはドレイン電極117に通じるコンタクトホール121、122が形成されており、これらのコンタクトホール121、122に形成された導電部120aを介して、絶縁層9上に形成された画素電極120と、絶縁層8下層に配されたドレイン電極117とが電気的に接続されている。このコンタクトホール121、122は走査線126に近接するドレイン電極117の張り出し部117aに通じるように形成され、画素電極120の端部に走査線126に沿うように二つ並べて配置されている。これにより、後述の遮光層142Sによってマスキングされる画素電極120の面積が小さくなるように構成されている。なお、本構成では二つのコンタクトホール121、122を介して画素電極120とTFT130との間の確実な導通を得るようしているが、このようなコンタクトホールは一つ或いは三つ以上でも構わない。

#### 【0022】

ところで、上記有機絶縁層119の表面には画素領域に対応する位置に、転写型を有機絶縁層119表面に圧着する等して形成された複数の凹部が設けられている。この有機絶縁層119表面に形成された凹部は画素電極120に所定の表

面形状（凹部120g）を付与し、画素電極120に形成された凹部120gによって液晶パネル100に入射した光は一部散乱され、より広い観察範囲でより明るい表示が得られるようになっている。

#### 【0023】

この凹部120gの内面は球面形状に形成され、画素電極120に所定角度（例えば $30^\circ$ ）で入射した光の拡散反射光の輝度分布がその正反射角度を中心として略対称となるようになっている。具体的には、凹部120gの内面の傾斜角 $\theta_g$ は $-18^\circ \sim +18^\circ$ の範囲に設定されている。また、隣接する凹部120gのピッチはランダムとなるように配置されており、凹部120gの配列に起因するモアレの発生を防止できるようになっている。

#### 【0024】

なお、製造の容易性から凹部120gの直径は $5\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ に設定されている。さらに、凹部120gの深さは $0.1\text{ }\mu\text{m} \sim 3\text{ }\mu\text{m}$ の範囲に構成されている。これは、凹部120gの深さが $0.1\text{ }\mu\text{m}$ に満たない場合には反射光の拡散効果を十分得ることができず、又、深さが $3\text{ }\mu\text{m}$ を超える場合には上記内面の傾斜角の条件を満たすために凹部120gのピッチを広げなければならず、モアレを発生させる虞があるためである。

#### 【0025】

ここで、「凹部120gの深さ」とは凹部120gが形成されていない部分の画素電極120の表面から凹部120gの底部までの距離をいい、「隣接する凹部120gのピッチ」とは平面視したときに円形形状を有する凹部120gの中心間距離をいう。また、「凹部120gの内面の傾斜角」とは、図5に示すように、凹部120gの内面の任意の箇所において $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 幅の微小な範囲をとったときに、その微小範囲内における斜面の水平面（基板111の表面）に対する角度 $\theta_g$ のことである。この角度 $\theta_g$ の正負は、凹部120gが形成されていない部分の画素電極120の表面に立てた法線に対して、例えば図5における右側の斜面を正、左側の斜面を負と定義する。

#### 【0026】

図6は、上述のように構成された画素電極120の反射特性と示す図であり、

基板表面Sに対して入射角30°で外光を照射し、視角を、基板表面Sに対する正反射の方向である30°の位置を中心として、基板表面Sの法線方向に対して0°の位置（垂線位置）から60°の位置まで振ったときの受光角θと明るさ（反射率）との関係を示している。本実施形態の画素電極120では、反射光は、正反射方向である反射角度30°の位置を中心として±10°の範囲で略一定となつており、この範囲において均一な明るい表示を得ることができるようになっている。

そして、上述のように構成された基板111上には、更に画素電極120及び有機絶縁層119を覆うようにラビング等の所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる配向膜123が形成されている。

#### 【0027】

一方、対向基板140はカラーフィルタアレイ基板として構成され、ガラスやプラスチック等からなる透光性の基板本体141上に、図2に示すようなカラーフィルタ層142が形成されている。

このカラーフィルタ層142は、図8に示すように、それぞれ赤(R)、緑(G)、青(B)の波長の光を透過するカラーフィルタ142R、142G、142Bが周期的に配列された構成となっており、各カラーフィルタ142R、142G、142Bは各画素電極120に対応する位置に設けられている。

#### 【0028】

また、上記カラーフィルタ層142において、カラーフィルタ142R、142G、142Bが形成されていない領域には、遮光層142Sが形成されている。この遮光層142Sは、図1に示すように、平面視で、コンタクトホール121、122の配置される画素電極120の上端部を覆うようにストライプ状に形成されており、コンタクトホール121、122の導電層120aで散乱された光を遮光するようになっている。

#### 【0029】

そして、上述のカラーフィルタ層142上には、ITOやIZO等の透明な対向電極（共通電極）143が形成され、更に、基板140の少なくとも表示領域に対応する位置に、所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる配向膜144

4が形成されている。

そして、上述のように構成された基板110，140は、スペーサ（図示略）によって互いに一定に離間された状態で保持されるとともに、基板周辺部に矩形棒状に塗布された熱硬化性のシール材（図示略）によって接着されている。そして、基板110，140及びシール材によって密閉された空間に液晶が封入されて光変調層としての液晶層150が形成され、液晶パネル100が構成されている。

#### 【0030】

フロントライト200は、図3に示すように、液晶パネル100に対向して設けられたアクリル系樹脂等の透明部材からなる平板状の導光体220と、この導光体220の側端面に配されたアクリル系樹脂等の透明部材からなる四角柱状の中間導光体212と、この中間導光体212の長手方向の一端面に配されたLED（Light Emission Diode）等からなる発光素子211とを備えて構成されている。

#### 【0031】

中間導光体212は空気層を介して導光体220に略平行に配置されており、この空気層と導光体212との境界面に浅く入射した光を全反射させて導光体212内を伝播させるようになっている。また、導光体212内を伝播した光を導光体220に向けて出射させるために、導光体212の導光体220と反対側の面には図示しない楔形の溝が形成され、この溝にA1やAg等の光反射性の高い金属薄膜が形成されている。

#### 【0032】

導光体220は空気層を介して液晶パネル100の表示面に略平行に配置されており、中間導光体212と対向する側端面が光の入射面220aとされ、液晶パネル100に対向する面（下面）が光の出射面220bとして構成されている。また、この入射面220aから入射した光を出射面220b側に向けて落射させるために、導光体220の上面（液晶パネル100と反対側の面）には、プリズム状の溝221がストライプ状に形成されている。

#### 【0033】

この溝221は、図7に示すように、一対の斜面221a, 221bからなる楔形の形状を有し、緩斜面221aの基準面Nに対する角度 $\theta_1$ は、例えば1°以上10°以下の範囲に設定されている。これは、例えば角度 $\theta_1$ が1°未満である場合にはフロントライト200の平均輝度が低下し、 $\theta_1$ が10°よりも大きいと出射光量が出射面220b内で不均一となるためである。また、急斜面221bの基準面Nに対する角度 $\theta_2$ は、例えば41°以上45°以下の範囲に設定されており、急斜面221bにより反射された光の伝播方向と出射面220bの法線方向とのずれが少なくなるようになっている。

#### 【0034】

また、溝221の急斜面221bの幅（溝221の延在方向に垂直な方向の幅）は、入射面220aから離れた位置における溝221ほど広く構成されており、光量の低下しがちな入射面220aから離れた位置での出射光量が増えるようになっている。具体的な一例として、入射面220aに最も近い位置に位置する溝221の急斜面221bの幅を1.0としたとき、入射面220aから最も離れた位置（即ち、入射面220aと対向する導光体220の端面付近）における溝221の急斜面221bの幅が1.1以上1.5以下となるように構成されている。

#### 【0035】

さらに、図8に示すように、溝221の延在方向は液晶パネルの画素120Aの配列方向（x軸方向）に対して所定角度 $\alpha$ だけ傾斜しており、溝221と画素120Aとの干渉によるモアレの発生を防止するようになっている。この傾斜角度 $\alpha$ は0°より大きく15°以下の範囲となるように構成され、6.5°以上8.5°以下とすることが望ましい。また、溝221のピッチ $P_1$ は画素ピッチ $P_0$ よりも小さく構成されており、溝221のピッチ $P_1$ を周期とする照明ムラが画素120A内で平準化され、観察者に認識されないようになっている。特に、溝221のピッチ $P_1$ と画素ピッチ $P_0$ とが、 $0.5P_0 < P_1 < 0.75P_0$ なる関係を満たすように構成することが望ましい。

#### 【0036】

なお、図3、図7に示すように、中間導光体212と導光体220とは、内面

にA1やAg等の高反射率の金属薄膜213aの形成されたケース状の筐体213によって一体に固定されていることが好ましい。

#### 【0037】

したがって、本実施形態の反射型液晶表示装置によれば、コンタクトホール121, 122が遮光層142Sによって平面視でマスキングされているため、コンタクトホール121, 122の配列に起因するモアレの発生を防止することができる。特に、上述のような拡散反射電極120を用いた反射型の表示装置では、コンタクトホール121, 122近傍に形成される画素電極120の凹部120gによって大きな光散乱が生じ、強いモアレが観察される虞があるが、遮光層142Sによってこのような散乱光を遮蔽することで、モアレの目立たない高品質な表示を得ることができる。

#### 【0038】

また、走査線126に近接して配された張り出し部117aにコンタクトホール121, 122を形成しているため、遮光層142Sによってマスキングされる画素電極120の面積を小さくすることができる。これにより、開口率を高めて明るい表示を得ることができる。この際、走査線126に近接して配されるのが張り出し部117aのみであるため、ドレイン電極117と走査線126との間の容量結合によって電気特性が大きく損なわれることはない。

#### 【0039】

次に、本発明の第1変形例について、図9を用いて説明する。  
本変形例に係るアクティブマトリクス型表示装置は、上記実施形態のTFT130のドレイン電極117の形状を矩形形状としたものであり、これ以外の構成については上記実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

したがって、本変形例でも上記第1実施形態と同様に、モアレの目立たない高品質な表示を得ることができる。

#### 【0040】

次に、本発明の第2変形例について、図10～図12を用いて説明する。図10は本変形例に係る液晶パネルにおける画素電極上の一つの凹部を示す斜視図、図11は本凹部をy軸に平行な面で切ったY断面図、図12はその反射特性を示

す図である。

本変形例に係るアクティブマトリクス型表示装置は、上記実施形態の液晶パネル100における画素電極120の凹部120gの内面形状を変形したものであり、画素電極120に所定角度（例えば30°）で入射した光の拡散反射光の輝度分布がその正反射角度を中心として非対称となるように構成されている。

#### 【0041】

具体的には、本凹部120gは曲率の小さい第1曲面と曲率の大きい第2曲面とから構成され、第1曲面及び第2曲面はそれぞれ図11に示すY断面において、凹部120gの一方の周辺部S1から最深点Dに至る第1曲線Aと、第1曲線Aになだらかに連続して凹部120gの最深点Dから他方の周辺部S2に至る第2曲線Bとで示される形状を有している。

#### 【0042】

この最深点Dは凹部120gの中心Oからy方向側にずれた位置にあり、基板111の水平面に対する第1曲線Aの傾斜角及び第2曲線Bの傾斜角の絶対値の平均値はそれぞれ1°～89°、0.5°～88°の各範囲で不規則にばらついて設定され、第1曲線Aの傾斜角の平均値は第2曲線Bのものに比べて大きくなっている。また、最大傾斜角を示す第1曲線Aの周辺部S1における傾斜角δaは、各凹部120gにおいて概ね4°～35°の範囲内で不規則にばらついている。これにより、各凹部120gの深さdは0.25μm～3μmの範囲内で不規則にばらついて構成されている。

#### 【0043】

図12は、上述のように構成された画素電極120の反射特性を示す図であり、基板表面Sに対して上記y方向側から入射角30°で外光を照射し、視角を、基板表面Sに対する正反射の方向である30°の位置を中心として、基板表面Sの法線方向に対して0°の位置（垂線位置）から60°の位置まで振ったときの受光角θと明るさ（反射率）との関係を示している。なお、図12では、比較のために、上記実施形態で用いた球面状の凹部120gを有する画素電極120における受光角と反射率との関係（図6参照）を点線で併記している。

#### 【0044】

図12に示すように、本変形例の画素電極120では、y方向側から30°の角度で液晶パネルに入射した光の反射光は、正反射方向である反射角度30°よりも小さい角度（20°付近）において上記第1実施形態のものよりも輝度が大きくなり、逆に反射角度30°よりも大きい角度（40°付近）において上記第1実施形態のものよりも輝度が小さくなっている。つまり、凹部120gの最深点Dが凹部120gの中心Oからy方向側にずれているため、第2曲面で反射される光の割合が第1曲面で反射されるものよりも大きくなり、y方向側の反射表示がより明るくなっている。

#### 【0045】

そして、これ以外の構成については上記実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

したがって、本変形例でも上記実施形態と同様の効果が得られる他、画素電極120の凹部120gを構成する第1曲面と第2曲面とを最深点Dに関して非対称に構成し反射光に指向性を持たせているため、特定の観察方向の表示の明るさを高めて反射光を有効利用することができる。

#### 【0046】

次に、本発明の第3変形例について、図13～図16を用いて説明する。図13は本変形例に係る液晶パネルにおける画素電極上の一つの凹部を示す斜視図、図14、図15はそれぞれ本凹部をy軸、x軸に平行な面で切った断面図、図16はその反射特性を示す図である。

本変形例に係るアクティブマトリクス型表示装置は、上記実施形態の液晶パネル100における画素電極120の凹部120gの内面形状を変形したものであり、上記第1変形例と同様に、反射光に指向性を持たせるようになっている。

#### 【0047】

具体的には、本凹部120gは、上記第2変形例と同様に、曲率の小さい第1曲面と曲率の大きい第2曲面とから構成され、第1曲面及び第2曲面はそれぞれ図14に示すY断面において、凹部120gの一方の周辺部S1から最深点Dに至る第1曲線A' と、第1曲線A' になだらかに連続して凹部120gの最深点Dから他方の周辺部S2に至る第2曲線B' とで示される形状を有している。

## 【0048】

この最深点Dは凹部120gの中心Oからy方向側にずれた位置にあり、基板表面Sに対する第1曲線A'の傾斜角及び第2曲線B'の傾斜角の絶対値の平均値はそれぞれ $2^\circ \sim 90^\circ$ ,  $1^\circ \sim 89^\circ$ の各範囲で不規則にばらついて設定され、第1曲線A'の傾斜角の平均値は第2曲線B'のものに比べて大きくなっている。また、最大傾斜角を示す第1曲線A'の周辺部S1における傾斜角 $\delta_a$ は、各凹部120gにおいて概ね $4^\circ \sim 35^\circ$ の範囲内で不規則にばらついている。これにより、各凹部120gの深さdは $0.25\mu m \sim 3\mu m$ の範囲内で不規則にばらついて構成されている。

## 【0049】

一方、第1曲面及び第2曲面はいずれも図15に示すX断面において中心Oに対して略左右対称な形状をなしている。このY断面の形状は、最深点Dの周辺において曲率の大きい（即ち、直線に近いなどらかな）曲線Eとなっており、その基板表面Sに対する傾斜角の絶対値は概ね $10^\circ$ 以下に構成されている。また、深型の曲線F, Gの基板表面Sに対する傾斜角の絶対値は、例えば $2^\circ \sim 9^\circ$ の範囲内で不規則にばらついて構成されている。さらに、最深点Dの深さdは $0.1\mu m \sim 3\mu m$ の範囲内で不規則にばらついて構成されている。

## 【0050】

図16は、上述のように構成された画素電極120の反射特性を示す図であり、基板表面Sに対して上記y方向側から入射角 $30^\circ$ で外光を照射し、視角を、基板表面Sに対する正反射の方向である $30^\circ$ の位置を中心として、基板表面Sの法線方向に対して $0^\circ$ の位置（垂線位置）から $60^\circ$ の位置まで振ったときの受光角θと明るさ（反射率）との関係を示している。なお、図16では、比較のために、上記実施形態で用いた球面状の凹部120gを有する画素電極120における受光角と反射率との関係（図6参照）を点線で併記している。

## 【0051】

本変形例の画素電極120では、y方向側から $30^\circ$ の角度で液晶パネルに入射した光の反射光は、正反射方向である反射角度 $30^\circ$ 付近からそれよりも小さい角度（ $20^\circ$ 付近）において、上記第1実施形態のものよりも輝度が大きくな

っている。つまり、凹部120gの最深点Dが凹部120gの中心Oからy方向側にずれているため、第2曲面で反射される光の割合が第1曲面で反射されるものよりも大きくなり、y方向と反対側の反射表示がより明るくなっている。また、凹部120gの最深点D近傍がなだらかな曲面となっているため、正反射方向の反射率も高められている。

#### 【0052】

そして、これ以外の構成については上記実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

したがって、本変形例でも上記実施形態と同様の効果が得られる他、特定の観察方向の表示の明るさを高めて反射光を有効利用することができる。

#### 【0053】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

例えば、上記のTFT130は逆スタガ型の構造に限定されず、正スタガ型のTFTであってもよい。また、スイッチング素子はTFTに限定されず、メタル層間に絶縁層を挟んでなるMIM(Metal Insulator Metal)構造のダイオードであってもよい。

また、コンタクトホールは、走査線ではなく信号線の延在方向に形成されてもよく、この場合、コンタクトホールは信号線側に沿ったマスキング手段によって平面視でマスキングされる。

#### 【0054】

また、カラーフィルタ層142の形成される基板は対向基板140側に限定されず、アクティブマトリクス基板110側にカラーフィルタ層142を設けてもよい。これに伴って、遮光層142Sはアクティブマトリクス基板110と対向基板140とのいずれかに形成されることになる。勿論、カラーフィルタ142R, 142G, 142Bと遮光層142Sとを別々の基板に設けてもよい。

さらに、上述の実施形態では遮光層142Sをストライプ状に形成しているが、カラーフィルタ142R, 142G, 142Bの周囲を囲むように格子状に形成したり、コンタクトホール121, 122の形成された位置にのみドット状に

形成したりすることも勿論可能である。

#### 【0055】

また、上記実施形態ではアクティブマトリクス型表示装置の例として反射型液晶表示装置について説明しているが、例えば上記実施形態の構成において、拡散反射電極120を80nm以上の厚膜とし、この電極120の中央部に開口部（開口率は画素面積に対して10%～30%程度）を設けた所謂半透過反射型液晶装置とすることも勿論可能である。

#### 【0056】

##### 【発明の効果】

以上、詳述したように本発明によれば、コンタクトホールが平面視でマスキングされているため、コンタクトホールの配列に起因するモアレの発生を防止することができる。特に、画素電極が拡散反射電極として構成される反射型の表示装置では、コンタクトホール部での大きな散乱によってモアレによる視認性の低下が顕著となる虞があるが、上述のようにコンタクトホールからの反射光を遮蔽することで、モアレのない高品質な表示を得ることができる。

また、画素電極とスイッチング素子とを複数のコンタクトホールを介して電気的に接続させるようにすることで、画素電極とスイッチング素子のコンタクト抵抗を低減できる他、一つのコンタクトホールにおいて画素電極とスイッチング素子との間にコンタクト不良が生じても、他のコンタクトホールによって導通を取ることができるために、製造歩留まりを向上させることができる。

このとき、複数のコンタクトホールを走査線の長さ方向に沿うように配置することで、例えば、コンタクトホールを走査線に沿うように設けられた遮光層等によって平面視でマスキングするようにした場合、コンタクトホールを走査線に垂直方向に配列して設ける場合よりも、遮光層等によってマスキングされる画素電極の面積が小さくなり、開口率を大きくすることができる。

さらに、スイッチング素子を薄膜トランジスタとして構成し、ドレイン電極に、平面視でドレイン電極のゲート電極上に位置する部分から走査線側に延長された張り出し部を形成し、コンタクトホールをこの張り出し部に通じるように形成することで、例えば、コンタクトホールを走査線に沿うように設けられた遮光層

等によって平面視でマスキングするようにした場合に、このような遮光層等によってマスキングされる画素電極の面積が小さくなり、開口率を大きくすることができる。この際、走査線に近接して配されるのが張り出し部のみであるため、ドレイン電極と走査線との間の容量結合によって電気特性が大きく損なわれることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成する液晶パネルの平面図であり、アクティブマトリクス基板をその上に形成された各構成要素とともに対向基板の側から見た状態を示す図である。

【図2】 本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成する液晶パネルの全体構成を示す断面図であり、図1のI—I'断面を示す図である。

【図3】 本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体構成を示す斜視図である。

【図4】 本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成するアクティブマトリクス基板の画素電極の斜視図である。

【図5】 本発明の一実施形態の画素電極の構成を説明するための拡大断面図である。

【図6】 本発明の一実施形態の画素電極による反射特性を示す図である。

【図7】 本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成するフロントライトの部分断面図である。

【図8】 本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成する液晶パネルの平面図であり、対向基板をフロントライトの側から見た状態を示す図である。

【図9】 本発明の第1変形例に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成するアクティブマトリクス基板の要部を拡大して示す平面図である。

【図10】 本発明の第2変形例に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成するアクティブマトリクス基板の画素電極の斜視図である。

【図11】 本発明の第2変形例の画素電極の構成を説明するための拡大断面

図である。

【図12】 本発明の第2変形例の画素電極による反射特性を示す図である。

【図13】 本発明の第3変形例に係るアクティブマトリクス型表示装置を構成するアクティブマトリクス基板の画素電極の斜視図である。

【図14】 本発明の第3変形例の画素電極の構成を説明するための拡大断面図である。

【図15】 本発明の第3変形例の画素電極の構成を説明するための拡大断面図である。

【図16】 本発明の第3変形例の画素電極による反射特性を示す図である。

【符号の説明】

110 アクティブマトリクス基板

112 ゲート電極

113 ゲート絶縁層

116 ソース電極

117 ドレイン電極

117a 張り出し部

119 有機絶縁層（絶縁層）

120 画素電極（拡散反射電極）

120g 凹部

121, 122 コンタクトホール

125 信号線

126 走査線

130 TFT（スイッチング素子）

140 対向基板

142 カラーフィルタ層

142R, 142G, 142B カラーフィルタ

142S 遮光層

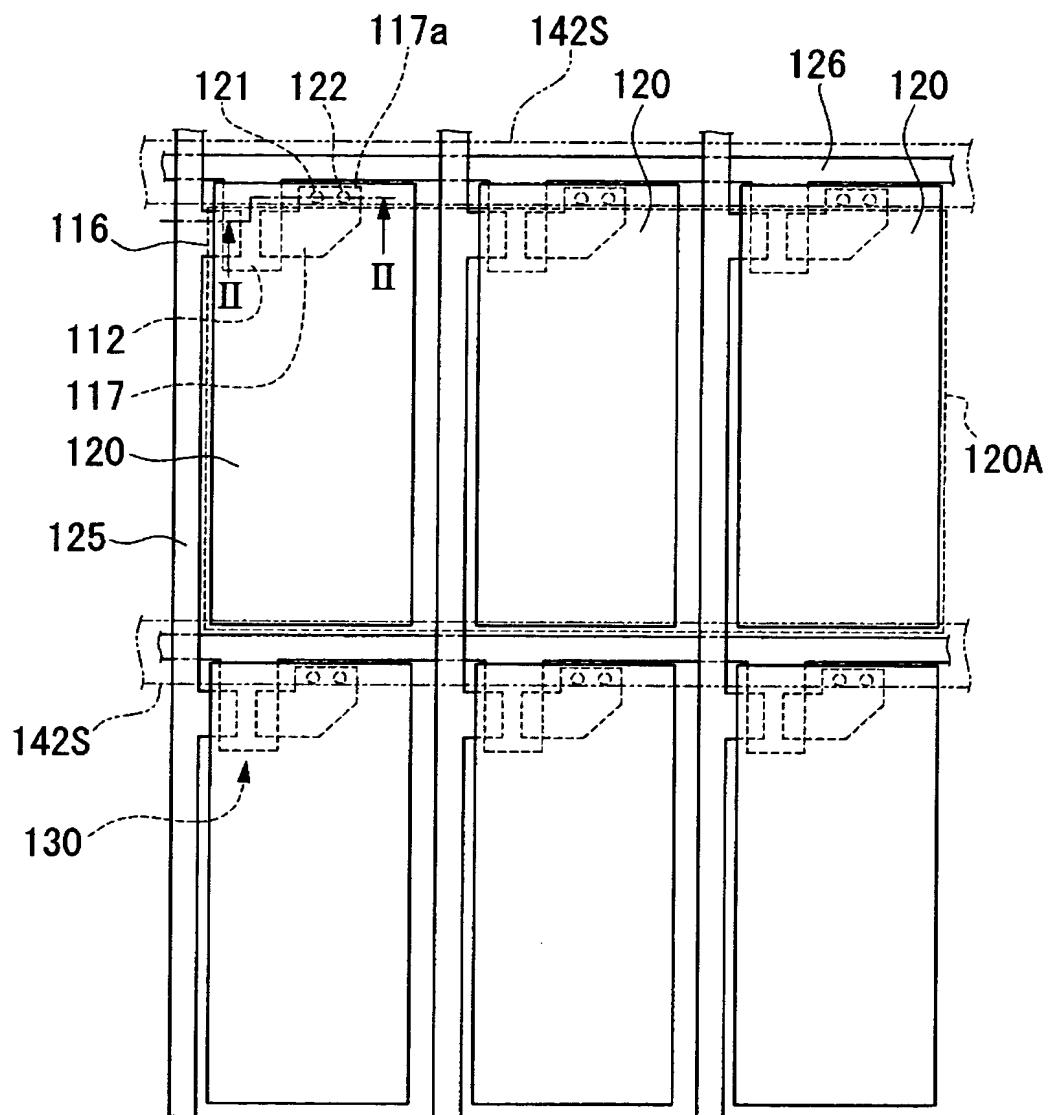
143 対向電極

150 液晶層（光変調層）

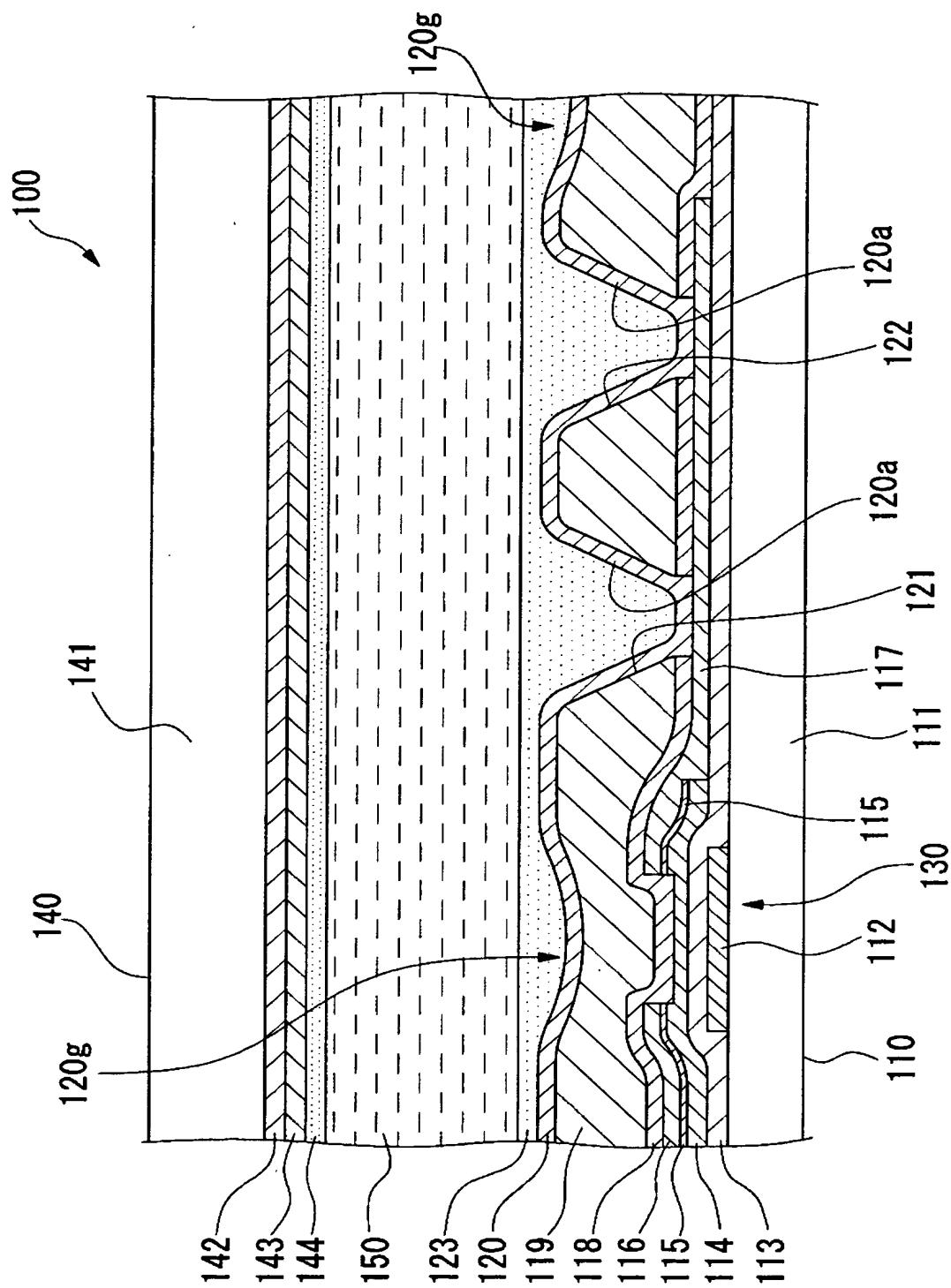
【書類名】

図面

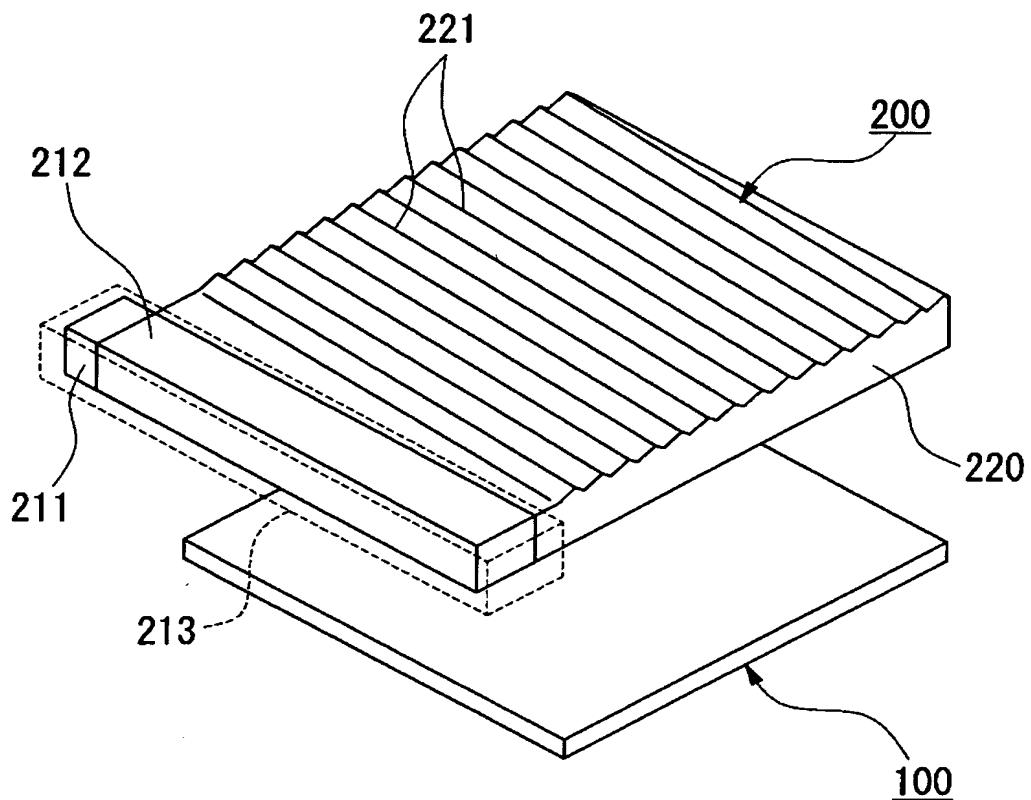
【図1】



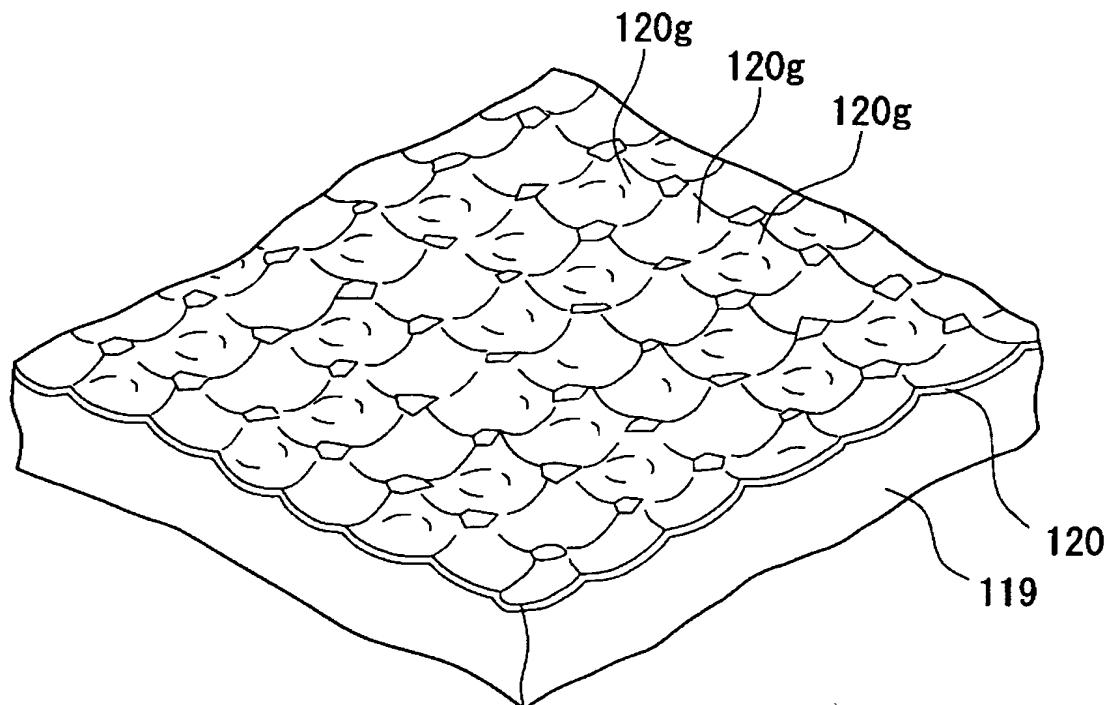
【図2】



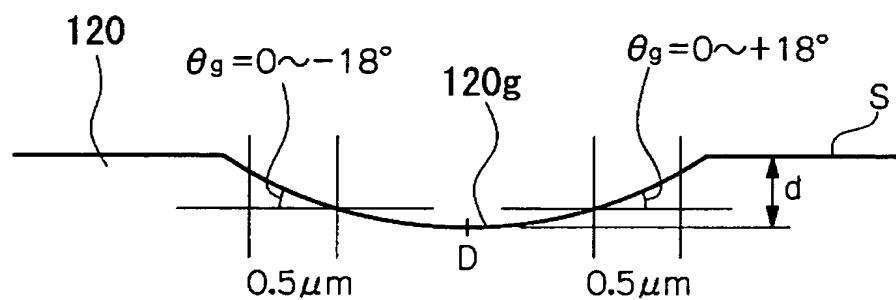
【図3】



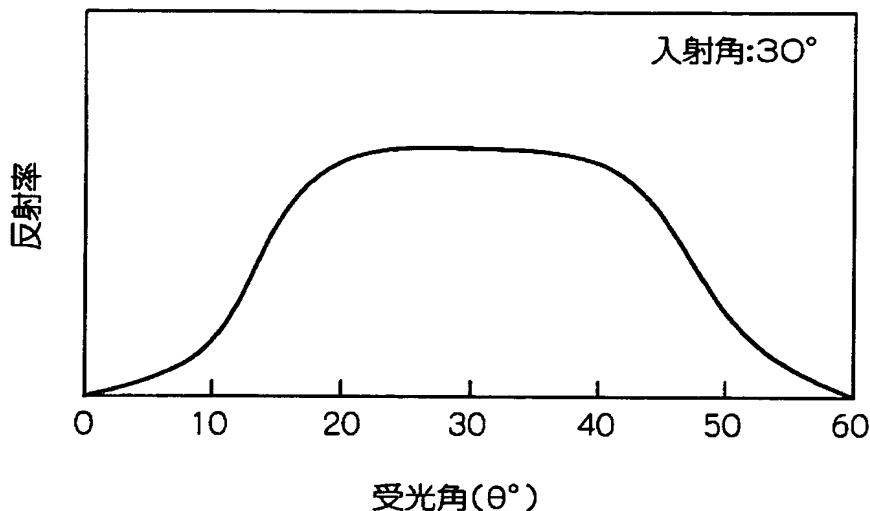
【図4】



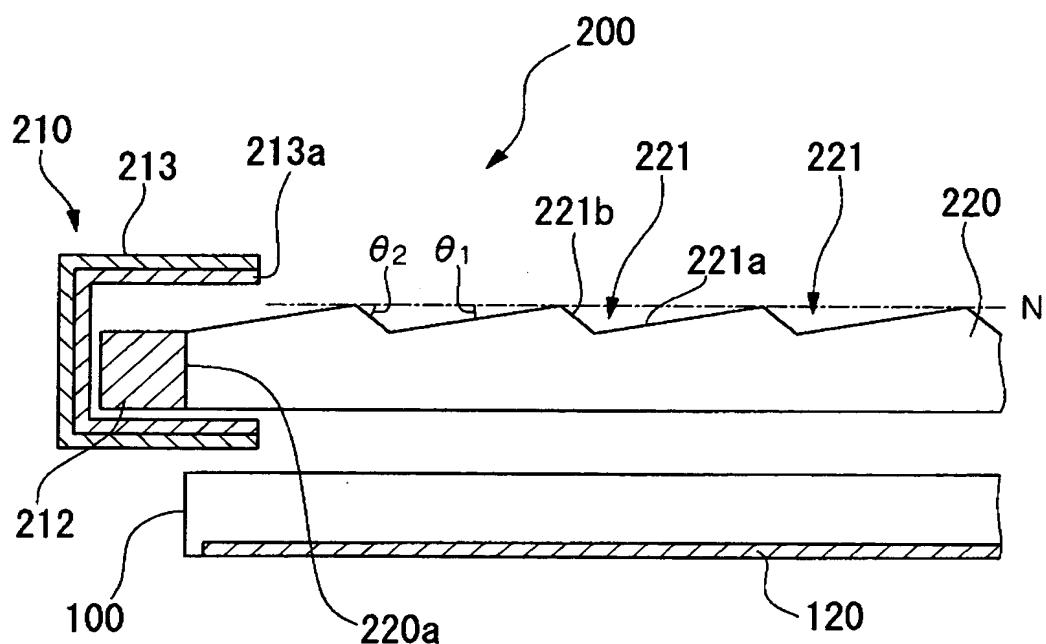
【図5】



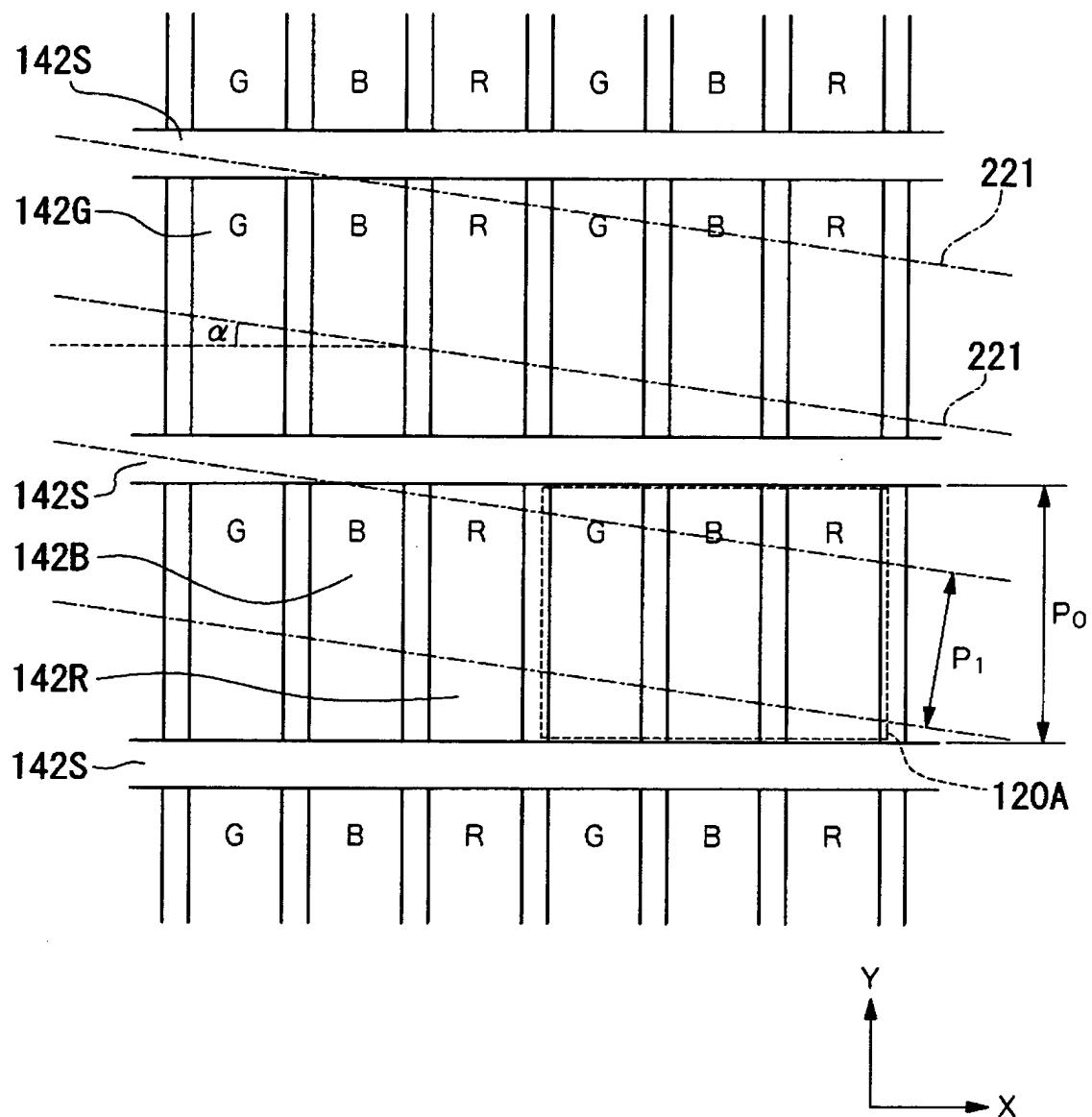
【図6】



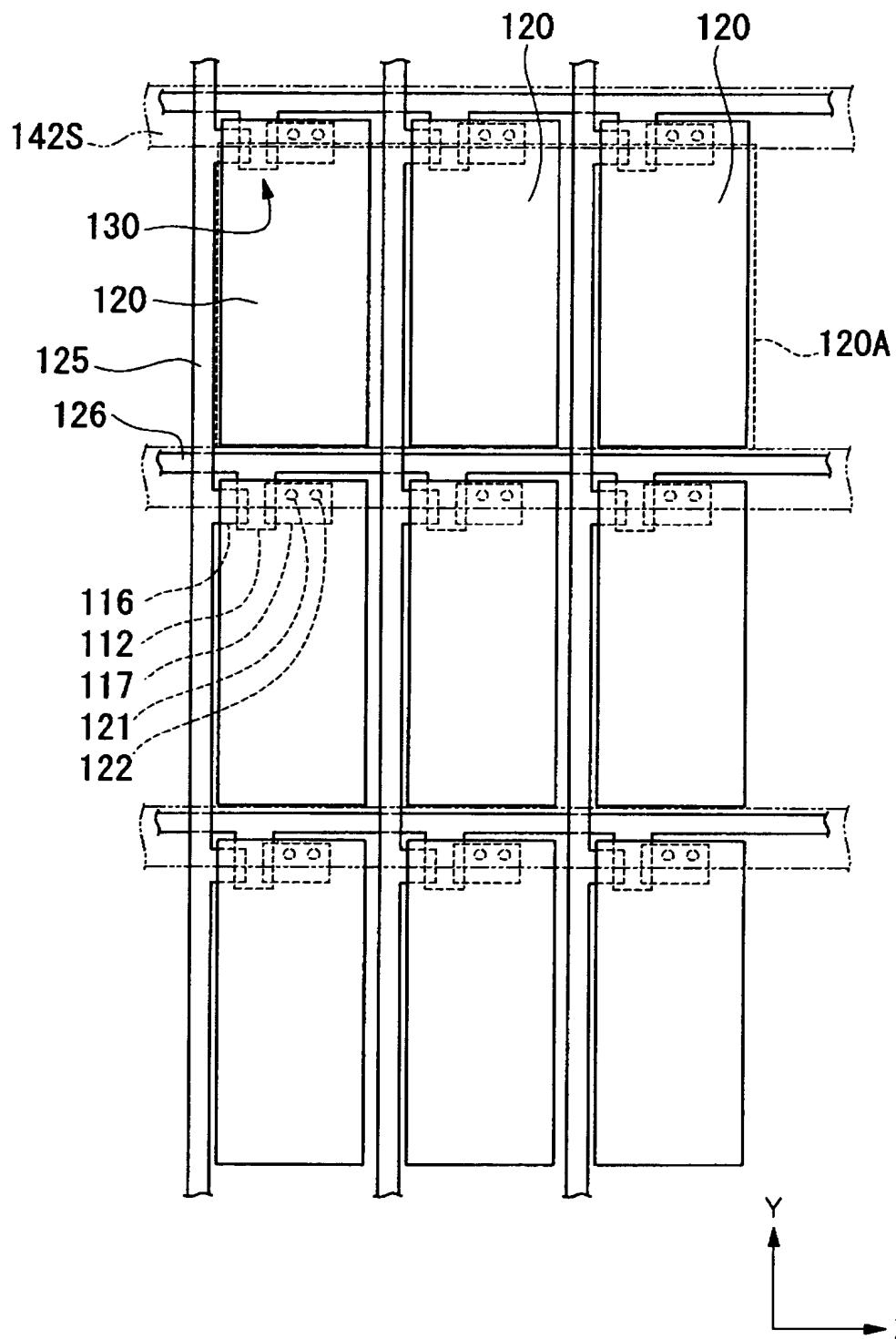
【図7】



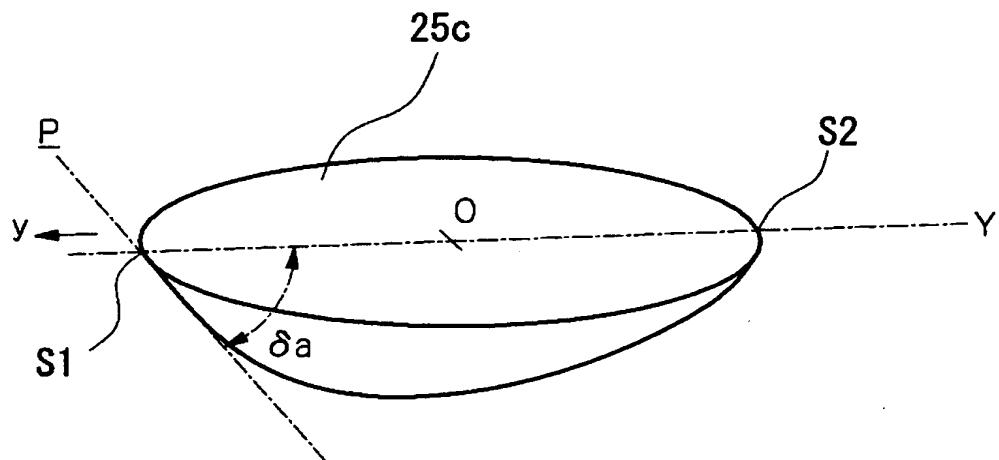
【図8】



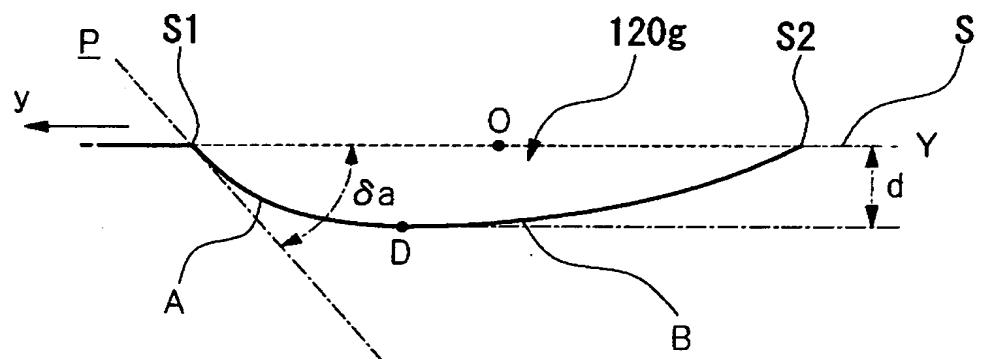
【図9】



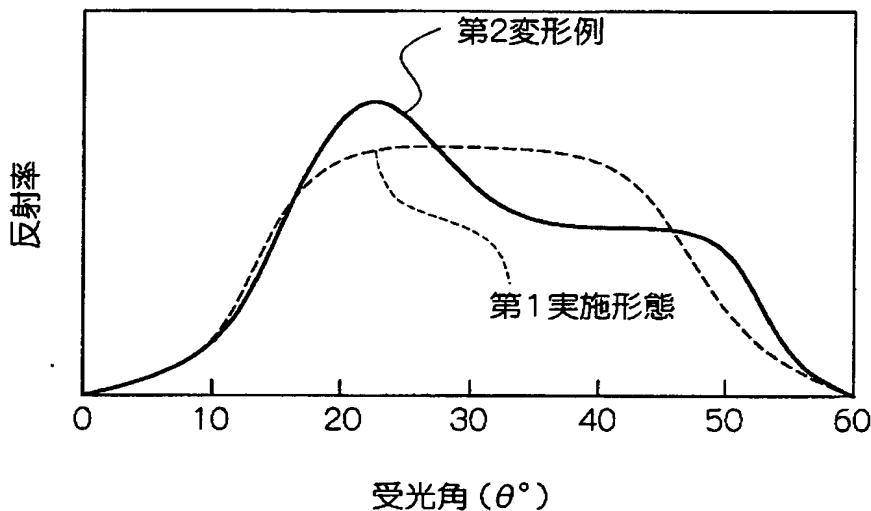
【図10】



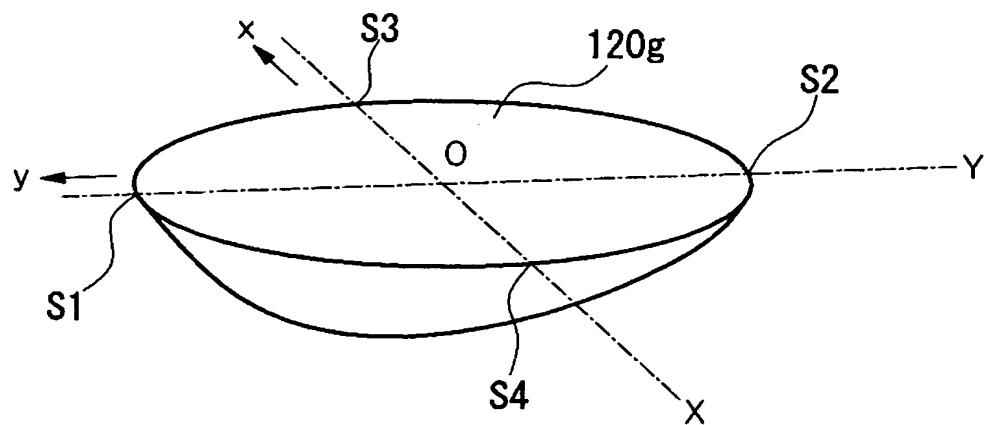
【図11】



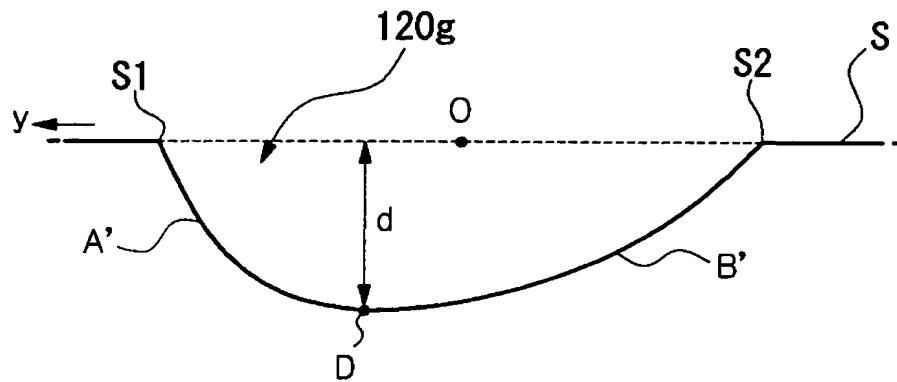
【図12】



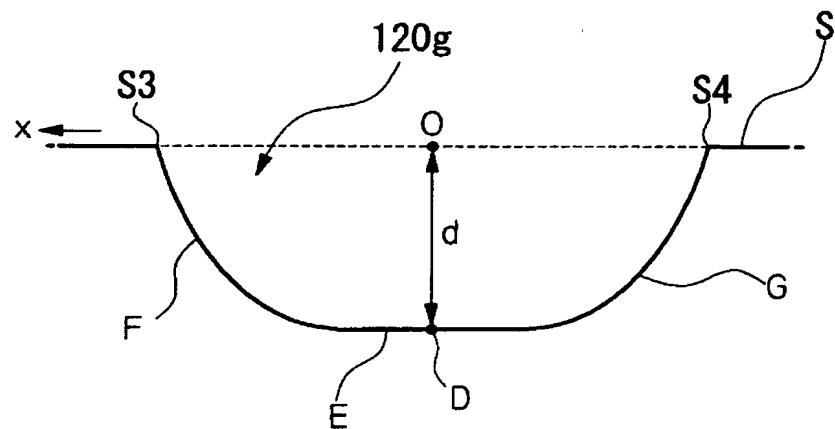
【図13】



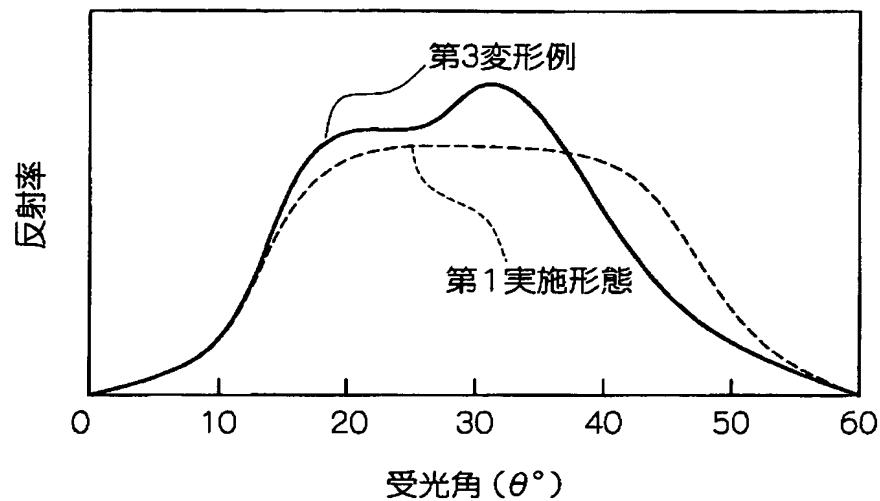
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、画素電極がコンタクトホールを介してTFTと導通されるようにしたアクティブマトリクス型表示装置に関し、コンタクトホールに起因するモアレの発生を防止できるようにすることを目的とする。

【解決手段】 TFT130のドレイン電極117に走査線126側に張り出した張り出し部117aを設け、この張り出し部117aの上方にコンタクトホール121, 122を形成する。この際、コンタクトホール121, 122を走査線126に沿うように配置する。そして、対向基板側に設けたカラーフィルタの遮光層142Sによってコンタクトホール121, 122が平面視でマスキングされるようにする。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-209749
受付番号	50201055934
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 7月19日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000010098
【住所又は居所】	東京都大田区雪谷大塚町1番7号
【氏名又は名称】	アルプス電気株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続巻）

【氏名又は名称】 鈴木 三義  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100107836  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所  
【氏名又は名称】 西 和哉  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108453  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所  
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区雪谷大塚町1番7号  
氏 名 アルプス電気株式会社